

Joao Luiz Alberini*

Introducción

Brasil es el productor más grande del mundo de frijol común, (Phaseolus vulgaris L.), pero también ha sido siempre un gran importador de este producto. El frijol es el alimento brasileño por excelencia, formando parte del hábito de nuestra gente, a medio-día y en la cena, constituyendo una fuente importante de proteína y energía, tanto para las poblaciones urbanas como para las rurales.

Retrospectiva

Desde la década del los 40 hasta la década del los 60, la producción de frijol gozaba del privilegio de un rendimiento asegurado en los sistemas de producción establecidos importantes, principalmente en el Sur, en suelos nuevos con buena fertilidad, siendo un cultivo acompañante inseparable del café, y basado en la abundante mano de obra de emigrantes de Sao Paulo, Paraná o Minas Gerais.

El frijol en ese período fue principalmente intercalado entre filas de café, o asociado con maíz, manteniendo una producción razonable garantizada por los buenos niveles de sustancias orgánicas y bajos costos de producción.

* Mejorador Convenio: HATA-Genetica e Melhoramento/FT-Pesquisa e Sementes.
Rua 14 de Julho, 1817, 8o. Andar, Sala 81. Campo Grande-MS, Brasil.

En la década de los 60, una alternativa nueva se presentó a los agricultores en el sur de Brasil: la soja. Cultivo oleaginoso por excelencia, y de alto valor proteínico, con potencial para la mecanización completa, el cual representó un escape para los grandes terratenientes del "problema" de las nuevas leyes laborales brasileñas que habían llegado a las zonas rurales, y además tenía una gran ventaja de rotación con el trigo, creando un sistema de producción, un tipo de 'cultivo doble', promocionado por el gobierno del "milagro brasileño" y por los numerosos productores multinacionales de insumos que se habían establecido en el país. Fue hacia el final del decenio de los 60 que la producción de café entró en una seria crisis internacional e interna con la amenaza de la roya del café, que dañó fatalmente las plantaciones de café brasileño al comienzo de la década de los 70, y sacó de aquellas zonas los cultivos mixtos con frijol, debido a la necesidad de control químico mecanizado de la enfermedad. Finalmente, en 1975, unas heladas graves dieron el golpe final a la producción de café brasileño y expulsaron de una vez y para siempre los cultivos mixtos y migratorios.

Un nuevo sistema agrícola se definió de esa fecha en adelante en el Centro-sur de Brasil, la principal región productora de frijol.

Un sistema agrícola completamente mecanizado basado en cultivos anuales, a saber soja y trigo (en el mismo año agrícola) vino a dominar el paisaje del sur del país, y la fuerza rural laboral migró a las ciudades, en un éxodo intenso e incontrolado.

Situación Presente

La producción de frijol en todo Brasil, con unas pocas excepciones, se restringió a zonas de laderas muy pronunciadas, donde la mecanización del cultivo de soja es impráctica, en suelos ácidos de baja fertilidad nativa, en posesiones de tierra pequeñas y de tamaño mediano con mano de obra familiar para ejecutar las operaciones de campo de siembra y cosecha.

Estos agricultores pequeños, nuestros "campesinos", en su mayoría son casi analfabetos, presentan mucha resistencia a los cambios técnicos, y aunque - se instruyeran por periodos largos, sólo después de muchos años podrían cambiar sus costumbres.

Grandes han sido los esfuerzos de investigación y extensión en los pasados 10 años para esta clase de agricultores pequeños. A pesar de ésto, otros factores como la dificultad de adquirir semilla de mejores variedades a precios razonables; la falta de disponibilidad de equipo adecuado y accesible a los agricultores pequeños, para cultivo, aplicación de productos, y trilla; la falta de una estructura de almacenamiento en la finca pequeña; las dificultades para la comercialización (90% de este tipo de producción es adquirido por intermediarios en la puerta de la finca a precios inferiores); todos estos factores han ejercido un efecto negativo y han conducido a que los cultivadores de tierras pequeñas vendan sus lotes y aumenten las huestes de los residentes de las barriadas pobres brasileñas.

Una tendencia fuerte hacia la concentración de tierras en latifundios se ha comprobado en años recientes: 50.000 posesiones pequeñas (de 5 a 20 has) desaparecen anualmente en Brasil, a pesar de todas los discursos políticos, y la creación de un "Ministerio de Reforma Agraria".

Si nos referimos al Cuadro 1, concluiremos que la producción brasileña de arroz, maíz, soya y trigo aumentó singularmente, mientras que la de frijol se mantuvo al mismo nivel en los últimos 18 años. las cantidades de importaciones de frijol también se han mantenido estables, al costo de una grave reducción en el consumo per capita: de 26 kg en 1970 a 15 kg en 1987.

Los rendimientos promedio de soya, maíz, y trigo mostraron aumentos significativos, alrededor de un 50%, en el mismo período en el cual el frijol presentó un descenso en la productividad (Cuadro 2). El aumento de la zona sembrada, de 3.484.778 has en 1970 a 5.524.427 has en 1987, se debe

a fronteras agrícolas nuevas, principalmente en suelos de "cerrado" con o sin riego.

La producción de frijol en Brasil se considera de alto riesgo y en efecto, lo es. En Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul y Sao Paulo, que son zonas de producción tradicionales, la cosecha importante se llama "cosecha lluviosa". Se siembra en los meses más secos del año (agosto, setiembre y octubre) y se cosecha en los meses de precipitación más alta (noviembre, diciembre y enero). Es muy común la ocurrencia de una pérdida parcial o total de los cultivos debido a lluvias durante la cosecha, la que, siendo manual, es lenta y laboriosa.

La siembra en enero/ febrero/marzo en éstas regiones no es práctica debido a la ocurrencia de Virus del Mosaico Dorado del Frijol (BGMV).

En los meses de febrero y marzo, la cosecha de soya comienza y la mosca blanca (Bemisia tabaci) migra a los campos de frijol.

Las zonas grandes en el estado de Paraná, casi 100.000 has, se siembran con frijol en la estación "temprana" (julio), como un cultivo experimental, para permitir todavía la siembra de soya en noviembre/diciembre, como el cultivo más importante.

Son las fallas de cultivo en diferentes regiones del país las que tanto bajan el promedio nacional en comparación con el potencial del cultivo, el cuál con variedades brasileñas es de alrededor de 3.000 kg/ha.

Lo mismo ocurre en otras regiones de Brasil. la región de Irecé, en Bahía, siembra casi 150.000 has de frijol en los meses de febrero/marzo, la mayoría en sistemas con riego. La probabilidad de precipitación "normal" en el período no equivale ni al 50%, y las fallas de cultivo son comunes en esta región.

La región de producción comercial más segura actualmente en gran escala y donde los promedios de rendimiento logran normalmente 2.200 kg/ha, es el cultivo invernal en el norte de Sao Paulo, en sistemas con riego, y en zonas regadas de suelos de "cerrado" enmendados en Brasil Central.

Sin embargo, la producción de frijol en zonas con riego sufre una fuerte competencia de otras especies de rentabilidad alta, como guisantes, tomate industrial, y últimamente, de la producción invernal de semillas de soya, dados los altos precios internacionales del grano. Estos factores dan como resultado de que el frijol producido en estas regiones es de costo alto, aunque de bajos riesgo.

Futuro

Es muy difícil hacer predicciones cerca de la producción de frijol en el próximo siglo, en particular si consideramos el fuerte apego a las tradiciones culinarias de la población latina. Sin embargo, todo nos conduce a creer que el consumo diario de frijol por familias brasileñas debe disminuir en el próximo siglo, principalmente en los centros urbanos más populosos:

- 1) La modernización de la vida familiar, donde la mujer lucha para entrar al mercado del trabajo, no permitirá la preparación de alimentos que se cocinan lentamente a medio-día, los cuales serán reemplazados gradualmente por meriendas o comidas al paso, de estilo americano.
- 2) Un trabajo intenso de investigación y extensión se está enprendiendo para aumentar el consumo de soya en la dieta, para alimentar a la población brasileña, en particular en las clases de poder adquisitivo bajo y medio. Variedades de soya para consumo humano están en desarrollo. Líneas que muestran ausencia de enzimas de lipo-oxigenasa así como ausencia de inhibidor de tripsina kunitz y de buen sabor están ahora en los estados finales de pruebas. Cientos de recetas

caseras e industriales para la producción de leche, yogurt, queso; para el uso de harina en pasteles tradicionales; para el uso de proteína texturizada, ya en una escala industrial, en hamburguesas, carne de res y otros platos; y para el consumo de soya negra como tal, se están distribuyendo y demostrando en escuelas, barrios pobres, iglesias, asociaciones diversas y hospitales. Los productos derivados de la soya presentan grandes ventajas desde el punto de vista nutricional y son de bajo costo, y son accesibles a familias de poder adquisitivo bajo. La industria alimentaria ya ofrece al consumidor más de cien diferentes productos basados en la soya, y la publicidad sobre las cualidades "milagrosas" de los mismos es intensa.

A pesar de todas estas consideraciones, es importante recordar que corresponde a la investigación un papel principal en los próximos años, de concientemente cambiar algunas de sus direcciones, de mantener, en definitiva, la producción de frijol en una escala competitiva con otros productos.

Entre estas medidas, consideramos que las más importantes son:

- 1) El desarrollo de cultivares nuevos de frijol que se presten a la cosecha mecánica (con las mismas cosechadoras utilizadas para soya y trigo) y el estudio y propagación de estas variedades a los sistemas de producción de posesiones de tierra grandes y medianas, sin temor de conflictos sociales. Es importante en respecto a esto, que se desarrollen alternativas nuevas que hagan mejor uso del trabajo manual disponible en minifundios, como: la producción de caracoles comestibles, de lombrices, ranas, peces y crustáceos, setas, frutos y animales pequeños, para mejorar el ingreso familiar y mantener en existencia los pequeños propietarios rurales.
- 2) Mejoramiento de la calidad de la proteína de frijol, principalmente su contenido de metionina.

- 3) El control de mosaico dorado, para hacer viable la siembra en estaciones de precipitación y temperatura más adecuadas en las diferentes regiones de Brasil.
- 4) Mejorar los niveles de fijación de nitrógeno simbiótico, para hacerlo más competitivo con la soya.
- 5) Desarrollar estudios de industrialización y conservación del producto, para utilización en formas más rápidas y prácticas en la vida moderna del próximo siglo.

Año	Producción (Ton. métricas)					Trigo
	Arroz	Frijol	Maiz	Soya	Sorgo	
1970	7,553.143	2,212.834	14,216.000	1,508.540	170.000	1,844.263
1971	6,593.376	2,688.479	14,129.700	2,077.291	220.000	2,011.334
1972	7,824.483	2,675.962	14,891.400	3,222.631	249.993	982.901
1973	7,158.935	2,227.762	14,109.340	5,011.614	500.000	2,031.338
1974	6,483.818	2,235.437	17,284.200	7,876.209	483.000	2,858.530
1975	7,538.550	2,267.048	17,138.605	9,892.299	201.699	1,788.180
1976	9,559.188	1,841.161	17,763.200	11,075.193	490.000	3,225.830
1977	8,993.696	2,290.007	19,255.936	12,513.406	435.141	2,066.039
1978	7,296.142	2,193.977	13,569.401	9,540.577	227.502	2,690.888
1979	7,595.214	2,186.343	16,306.380	10,240.306	121.913	2,926.764
1980	9,775.720	1,968.165	20,372.072	15,155.804	180.292	2,701.613
1981	8,228.326	2,340.947	21,116.908	15,007.367	212.901	2,209.631
1982	9,734.553	2,902.657	21,842.477	12,836.047	226.473	1,826.945
1983	7,741.753	1,580.546	18,731.216	14,582.347	231.819	2,236.700
1984	9,027.363	2,625.676	21,164.138	15,540.792	312.716	1,983.157
1985	9,024.555	2,548.378	22,018.187	18,278.485	268.143	4,320.267
1986	10,404.676	2,219.478	20,541.227	13,334.691	370.122	5,638.470
1987*	11,092.083	2,417.206	27,621.981	16,707.039	505.877	4,534.376

Fuente: IEGE/GCEA/FECOTRIGO

* Estimado

Cuadro 2. Evaluación de rendimiento promedio de algunos cultivos en Brasil

Año	<u>Rendimiento fkg/ha)</u>					
	Arroz	Frijol	Maiz	Soya	Sorgo	Trigo
1970	1.517	635	1.442	1.143	2.125	973
1971	1.384	683	1.339	1.210	1.833	886
1972	1.623	679	1.413	1.470	1.702	424
1973	1.493	584	1.424	1.386	2.000	1.104
1974	1.481	537	1.601	1.531	2.100	1.157
1975	1.450	570	1.550	1.698	2.326	610
1976	1.451	456	1.586	1.760	2.538	909
1977	1.501	503	1.632	1.770	2.450	655
1978	1.297	475	1.220	1.226	2.180	957
1979	1.393	519	1.441	1.240	1.700	764
1980	1.566	424	1.779	1.727	2.305	865
1981	1.349	466	1.833	1.765	2.309	1.151
1982	1.615	490	1.731	1.565	1.847	646
1983	1.515	389	1.750	1.792	1.701	1.190
1984	1.687	494	1.761	1.650	1.830	1.139
1985	1.895	479	1.866	1.800	1.576	1.614
1986	1.861	405	1.649	1.462	1.864	1.447
1987*	1.804	437	1.955	1.827	2.076	1.445
1988						

Fuente: IBGE/GCEA/FECOIRIGO

* Estimado

RESUMENES DE LA SESION DE CARTELERAS

EVALUACION DE POBIACIONES SEGREGANTES DE FREJOL COMUN

Phaseolus vulgaris POR RENDIMIENTO DE GRANO

Rogelio Lépez y Shree P. Singh

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

Como parte de un proyecto de investigación sobre mejoramiento del rendimiento en frijol, se evaluaron poblaciones segregantes en tres localidades de Colombia en 1988-A. El objetivo central fue el de discernir si en generaciones tempranas es posible evaluar e identificar poblaciones de frijol de alto y bajo rendimiento.

Para tal fin se sembraron 33 poblaciones² y tres variedades en Popayán, Quilichao y Palmira, Colombia, en un diseño de látice 6x6 con dos repeticiones y parcela experimental de cuatro surcos de tres metros por material. Se sembraron 25 granos por metro, en Popayán se inoculó con antracnosis y en Quilichao con mancha angular. Se tomaron datos de enfermedades, adaptación, madurez, peso de semilla y rendimiento de grano. Se hicieron análisis por localidad y en conjunto y se obtuvieron correlaciones entre los caracteres registrados.

En esta fase de la investigación los resultados mostraron diferencias para rendimiento en cada localidad y en conjunto e interacción población-localidad. No hubo correlación en el comportamiento de las poblaciones entre localidades: en Popayán y Palmira hubo correlación negativa entre enfermedades y adaptación, y positiva para adaptación y rendimiento. No obstante las diferencias entre localidades, la interacción población-localidad y la baja correlación en el comportamiento de los materiales entre localidades, fue posible identificar poblaciones² de frijol de alto y bajo rendimiento en cada localidad y en el análisis combinado.

RESPUESTA A LA SELECCION VISUAL PARA RENDIMIENTO EN

GENERACIONES F_2 Y F_3 EN FRUOL, Phaseolus vulgaris L.

Harold Patino y Shree P. Singh

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

Se estudiaron líneas derivadas de nueve poblaciones segregantes de tres tipos de cruzamientos; simples, triples y dobles modificados; de frijol, Phaseolus vulgaris L. Su objetivo fue el de evaluar el efecto de la selección visual para rendimiento de grano en generaciones F_2 y F_3 . De cada cruzamiento se escogió el 15% de las líneas superiores - en total fueron 149 líneas. Se evaluaron 149 líneas seleccionadas, 18 másales de plantas descartadas en F^1 y F^2 , los 23 padres, y 6 testigos en un látice parcialmente balanceado de 14×14 con 3 repeticiones. Se utilizó una densidad de $166.000 \text{ plantas ha}^{-1}$ y se cosechó 6.3 m de cada parcela para estimar el rendimiento.

Se encontraron diferencias entre los padres y cruzamientos. Sin embargo, al comparar los promedios de los seleccionados con los descartados en F_2 y F_3 y el de los padres, como también el mejor padre con la mejor línea de cada cruzamiento, se concluyó que la selección visual por rendimiento no fue efectiva en ninguno de los nueve cruzamientos estudiados.

HEREDABILIDAD DE RENDIMIENTO EN FRUOL EN SUELO CON
BAJO CONTENIDO EN FOSFORO

Carlos Urrea y Shree P. Singh

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
A.A. 6713, Cali, Colombia.

Las generaciones F_2 y F_3 de cada uno de 22 cruzamientos de frijol, Phaseolus vulgaris L., fueron evaluados en condiciones de baja y alta fertilidad de suelo en CIAT-Quilichao. El objetivo fue estimar heredabilidad de rendimiento de grano a través de regresión de las F_3 sobre sus correspondientes F_2 . Las 44 entradas fueron sembradas en un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en cada una de las condiciones de baja y alta fertilidad de suelos. Cada parcela fue de 4 surcos de 4 m. Un área de 4² m fue cosechada de los dos surcos centrales para medir el rendimiento. Los lotes de baja y alta fertilidad recibieron 26 y 78 kg/ha de P, respectivamente. Los valores de heredabilidad fueron de 0.61 y 0.57 en las condiciones de baja y alta fertilidad, respectivamente.

EFFECTO DE IA SELECCION EN DIFERENTES DENSIDADES EN EL
RENDIMIENTO DEL FRIJOL, Phaseolus vulgaris L.

J. Ariel Gutiérrez, James García y Shree P. Singh

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
A.A. 6713, Cali, Colombia.

En dos cruzamientos de frijol Phaseolus vulgaris L., se practicó selección por rendimiento en tres densidades de siembra: baja (4 pl/m), media (8 pl/m) y alta (16 pl/m), desde las generaciones F_2 a F^{∞} . De cada cruzamiento y en cada densidad se seleccionaron 6 líneas. Las 36 líneas seleccionadas y sus 13 padres, se evaluaron posteriormente en cuatro densidades: baja, media, alta y muy alta (24 pl/m), en un ensayo dispuesto como franjas divididas en un látice 7x7 con tres repeticiones.

Los resultados del primer semestre de evaluación indican que la selección por rendimiento fue efectiva sólo en un cruce entre padres de grano pequeño por mediano. En éste, las líneas originadas en densidad alta fueron superiores a las de densidad baja. La densidad baja no es buena para evaluar rendimiento pues los dos cruzamientos presentaron un rendimiento estadísticamente inferior al de las otras tres densidades.

STATUS DE LA COLECCION MUNDIAL DE FRIJOLES Phaseolus

Rigoberto Hidalgo

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

En 1975, CIAT fue designado como el banco depositario para preservar la colección mundial de frijoles del género Phaseolus. Para cumplir con esta responsabilidad, CIAT creó la Unidad de Recursos Genéticos con instalaciones adecuadas y personal especializado para manejar dicha colección. El banco se formó a partir de la colección de trabajo que tenía el Programa de Frijol y luego con el aporte de la mayoría de las colecciones conocidas de los países de Latinoamérica, Norteamérica y Europa. Hasta el momento se han recibido donaciones de germoplasma de 63 países, de los cuales se han introducido aproximadamente 40.000 accesiones, correspondientes a 4 especies cultivadas y 28 especies silvestres.

Las principales responsabilidades en el manejo del germoplasma de frijoles del género Phaseolus son: adquisición, multiplicación, caracterización-evaluación, documentación y distribución libre de dicho germoplasma a los investigadores agrícolas de los programas nacionales. Énfasis ha sido dado al Phaseolus vulgaris como consecuencia de la principal prioridad del CIAT en conservar esta especie.

Del total de germoplasma introducido, se han incrementado cerca de 23.000 accesiones que están disponibles para distribución. De este material, el 90% es P. vulgaris, el 7% corresponde a otras especies domesticadas, el 2% es de especies silvestres ancestrales y menos del 0.5% son especies silvestres no ancestrales.

Distribución porcentual del germoplasma disponible de P. vulgaris según
color de la semilla y hábito de crecimiento (1987)

Hábito crecim.	Color semilla (%)								Total
	Blanco	Crema	Amarillo	Café	Rosa	Rojo	Morado	Negro	
I	7.2	3.7	4.9	1.2	1.2	2.0	1.7	1.6	23.5
II	1.6	1.1	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	7.2	11.9
III	6.3	8.0	3.2	1.5	1.9	6.7	2.0	6.9	36.5
IV	5.3	5.8	3.0	1.6	1.4	2.3	1.7	6.2	27.3
Total	20.4	18.6	11.5	4.7	4.8	11.4	5.9	21.9	100.0

Estado de la colección de frijol de la Unidad de Recursos Genéticos
de CIAT hasta diciembre 1987

Especie	No. de accesiones	
	Introducidas	Incrementadas
<u>P. vulgaris</u>	34.665	20.743
<u>P. vulgaris</u> silvestres ancestrales	410	357
<u>P. lunatus</u>	2.835	844
<u>P. lunatus</u> silvestres ancestrales	97	41
<u>P. coccineus</u> subsp. <u>coccineus</u>	928	439
<u>P. coccineus</u> subsp. <u>polvanthus</u>	460	246
<u>P. coccineus</u> silvestres ancestrales	102	24
<u>P. acutifolius</u>	143	116
<u>P. acutifolius</u> silvestres ancestrales	57	57
Silvestres no cultivadas		
<u>P. angustissimus</u> , <u>P. leptostachyus</u> .		
<u>P. esperanzae</u> , <u>P. Tiliformis</u> ,		
<u>P. glaucocarpus</u> , <u>P. pauciflorus</u> ,		
<u>P. glabellus</u> , <u>P. grayanus</u> .		
<u>P. naliscañus</u> , <u>P. macrocarpus</u> .		
<u>P. macrolepTs</u> , <u>P. maculatus</u> .		
<u>P. pedicellatus</u> , <u>P. polystachyus</u> .		
<u>P. plufiflofus</u> , <u>P. pachyrrhizoides</u> .		
<u>P. polymorphus</u> , <u>P. scabrellus</u> ,		
<u>P. ritensis</u> , <u>P. ovalifolius</u> ,		
<u>P. tuerckhéimii</u> , <u>P. wrightii</u> ,		
<u>P.</u> , <u>anahuacensis</u> , <u>P. flóriburdus</u> ,		
<u>P. neglectus</u> , <u>P. striatus</u> .		
<u>P. canthotrichus</u> , <u>P. parvulus</u>	307	61
Total	40.005	22.928

EVIDENCIA DE DIFERENCIAS DE ALELOS DE ISOZIMAS ENTRE LOS DOS
MAYORES ACERVOS GENETICOS EN Phaseolus vulgaris

Susan L. Sprecher y M. Wayne Adams

Crop and Soil Sciences Department, Michigan State University

East Lansing, MI 48824, USA

Bean Cowpea CRSP

Los dos principales acervos genéticos reconocidos en Phaseolus vulgaris con base en las diferencias en el tamaño de la semilla, la región de domesticación, los marcadores de faseolina, etc., tienden a diferir en los alelos que ellos llevan, en seis a ocho loci de enzimas o proteína. Entre las razas nativas de líneas de frijol de muestras de Malawi, los dos genotipos más numerosos de isozima consistieron en alozimas alternativas en seis loci, y se asociaron con el tamaño "de semilla grande y pequeño. Con base en la evidencia de isozima y de hábito de crecimiento parece que no ha ocurrido una recombinación exhaustiva entre los acervos genéticos en Malawi, debido a barreras genéticas, y no a barreras geográficas. Además, entre las líneas que llevan variantes de Enano letal y de faseolina ya asociadas con los dos acervos genéticos, y entre los cultivares de frijol común actualmente en uso en los EE.UU., hay una alta homogeneidad para genotipo de isozima dentro del acervo. La presencia de barreras fuertes de recombinación, señalada mediante la diferenciación de isozimas y por la esterilidad masculina asociada con la heterocigocidad de alozima, tiene consecuencias para el mejoramiento futuro del frijol común via el interapareamiento entre los acervos genéticos. También apoya la conclusión de que está ocurriendo una especiación incipiente en Phaseolus vulgaris.

VARIANTES DE ISOZIMA EN DOS LOCI DE DIAFORASA BETA-NADH EN FRUOL COMÚN

(Phaseolus vulgaris L.) Y SUS CORRELACIONES CON LOS ACERVOS GENÉTICOS

Susan L. Sprecher y M. Wayne Adams

Crop and Soil Sciences Department, Michigan State University

East Lansing, MI 48824, USA

Bean Cowpea CRSP

Las isozimas de diaforasa beta-NADH (DIAP: un término general para ciertas flavoproteínas de oxidoreductasa), se identificaron como productos de dos loci estrechamente ligados en Phaseolus vulgaris cultivado. El locus Diap-1 demostró tener tres alelos, denominados Fast, Slow, e Intermediate (Rápido, Lento e Intermedio) con base en su movilidad en el sistema usado, que empleaba electroforesis en gel de almidón, y un alelo Null (Nulo), sin ninguna actividad. Alelos Fast, Slow y Null se han hallado en el locus 2-Diap. El patrón de bandas producido en la electroforesis señala que la enzima DIAP más activa en frijol es un tetramero, la holoenzima está formada por cuatro subunidades, y que las subunidades producidas por alelos en Diap-1 y Diap-2 interactúan para formar multímeros. En una planta homocigota con alelos activos en ambos loci DIAP, se producen cinco isoenzimas tetraméricas, y en consecuencia cinco bandas son visibles en el gel electroforético.

Este estudio muestra que DIAP se diferencia genéticamente entre los acervos genéticos de semillas grandes y de semilla pequeña en frijol, y que muestra una variación alélica específica dentro de sub-grupos de tipos domesticados. No se han hallado hasta el momento varias combinaciones de aquellos alelos específicos para diferentes acervos genéticos, y esto sugiere que hay barreras recombinacionales dentro de la especie.

POLIMORFISMOS DE LONGITUD DE FRAGMENTO DE RESTRICCIÓN MITOCONDRIAL
EN RAZAS NATIVAS DE FRUOL EN MAIAWI

M.M. Khairallah y M. Wayne Adams

Crop and Soil Sciences Department and B.B. Sears (Botany and Plant
Pathology) Michigan State University, East Lansing, MI 48824, USA

Bean Cowpea CRSP

Por décadas, el concepto de diversidad genética ha sido un tema sobresaliente para los fitomejoradores. Con el progreso de las técnicas moleculares, ahora podemos estimar la diversidad genética a nivel básico hereditario: la molécula de AHI. Además del genoma nuclear, las células de las plantas contienen dos genomas de tamaño mucho más pequeño, el de los cloroplastos (cp) y de la mitocondria (mt). Ambos genomas son no-Mendelianos en su herencia, siendo el genoma de mt estrictamente materno en la mayoría de las angiospermas. Los genomas de las organelas se han usado para estimar la diversidad dentro las especies y entre ellas, para extraer filogenias y linajes maternos, y para resolver interrogantes que no han sido respondidos en la evolución de las especies vegetales.

En este estudio, los genomas mitocondriales de 23 líneas de frijol y dos especies de Phaseolus se examinan para determinar su diversidad usando la técnica de polimorfismo de longitud de fragmento de restricción (RFLP). Veinte de estas líneas se recogieron de Malawi, y muestran diferencias en los caracteres morfo-agronómicos y en los patrones de isozima. Las otras líneas son cultivares puros mejorados, 'Mecosta', 'Sanilac' y 'Tendergreen'. Una accesión de P. *coccineus* y otra de P. *acutifolius* también se usaron para comparar la cantidad de variación intraespecífica versus interespecífica.

La técnica de RFLP consiste en el aislamiento de mtDNA, digiriéndolo

con diversas endonucleasas de restricción que reconocen diferentes secuencias palindrómicas y separando los fragmentos generados por electroforesis en gel de agarosa. Un polimorfismo se ve como una diferencia en migración de una banda (s) o como la ausencia/presencia de banda (s) y señala una mutación en un jar de bases o un suceso de inserción. El genoma de mt de frijol es grande y los patrones de restricción que genera son muy complejos. En consecuencia, para detectar los RFLP, el ADN tiene que ser transferido a un soporte sólido (de nitrocelulosa o nylon) por el método conocido como "Southern Blot" y se hibrida con sondas radioactivamente marcadas. Las sondas usadas en este estudio son grandes cósmidos clonados al azar (34-48 kb) del genoma de mt de frijol, y fueron proporcionados gentilmente por el Dr. C. Chae (Univ. de Florida, Gainesville).

Hasta el momento, 4 sondas x 8 combinaciones de endonucleasas se han examinado. Los patrones de restricción de P. *coccineus* y de P. *acutifolius* son muy diferentes de los de P. *vulgaris*. Tres RFLP's intraespecíficos se han detectado que diferencian las líneas de semilla pequeña y grande de Malawi. Los 3 cultivares examinados eran similares y además parecidos a las líneas de semilla pequeña. Dos otros RFLP distinguieron a 'Mecosta' de todas las otras líneas de frijol. Se necesitan más datos antes de poder concluir que los genomas de mt de los dos acervos genéticos de frijol (de semilla grande y pequeña) son distintos. La divergencia porcentual de secuencias dentro de la especie Phaseolus será calculada por el método de fragmento compartido a medida que se examinan más sondas.

METODOLOGIA PARA EVALUAR PROGENIES F_{c_b} A PARTIR DE SELECCIONES
INDIVIDUALES F_4 DE FRIJOL VOLUBLE (Phaseolus vulgaris L.) EN
EL SISTEMA DE RELEVO CON MAIZ (Zea mays L.)

Alberto Román Vélez

Programa Leguminosas de Grano y Oleaginosas Anuales
Centro Regional de Investigación "La Selva"
A. A. 100, Rionegro, Antioquia, Colombia

En el Centro Regional de Investigación, ICA "La Selva", situado en el municipio de Rionegro, Antioquia, Colombia, se sembraron ocho ensayos, entre 1986 y 1987 con el fin de determinar una nueva metodología para evaluar progenies F_5 , de frijol voluble (Phaseolus vulgaris L.) en el sistema de relevo con maíz (Zea mays L.) • Se encontró que el sistema de parcelas pequeñas (0.84 m^2) sirve para evaluar y tamizar grandes cantidades de material en lo que respecta al rendimiento, el peso de 100 semillas, días a madurez fisiológica y días a floración, utilizando cuatro repeticiones. Se obtiene así un ahorro del 77.76% del área sembrada, en comparación con la siembra en parcelas de seis sitios y tres repeticiones, disminuyendo de esta manera los costos de la investigación.

ANALISIS DE PATRONES DE GENOTIPOS EN AÑOS Y DE LOCALIDADES EN AÑOS,
DE PRUEBAS REGIONALES DE FRIJOL BLANCO

R.J. Redden y I. DeLacy

Department of Primary Industries
D.P.J. Hermitage Research Station
Warwick, Qld. 4370, Australia

Se examinaron los datos de rendimiento de granos de seis años de pruebas regionales cultivadas en una amplia variedad de localidades en Queensland, Australia, con respecto a las tendencias en la interacción ambiente x genotipo mediante análisis de patrones. Un total de 21 genotipos se incorporó en más de un año, con un máximo de 14 en cualquier año. Hasta 4 localidades se usaron con un máximo de 10 en cualquier año. Las matrices de las estimaciones de disimilitud dentro de años para las localidades, se combinaron en los años para nueve localidades, con el objeto de proporcionar una matriz completa a pesar de la ausencia de combinaciones específicas en años espeseíficos. Las localidades se clasificaron en grupos que reflejaban la proximidad geográfica y una separación entre el manejo con riego y el riego temporal. Dentro de los años, la clasificación de genotipos fue afectada por: la respuesta al riego; la reacción a la roya; el añublo común y la deficiencia de zinc; el hábito de planta erecto vs el hábito prostrado (tipo II); y la madurez.

TAMIZADA DE GERIOPIASMA DE Phaseolus vulgaris POR HABILIDAD

GENERAL DE NODULACION

R.J. Redden, A. Diatloff y T. Usher

Department of Primary Industries

D.P.J. Hermitage Research Station

Warwick, Qld. 4370, Australia

Un banco de germoplasma inicial de 1462 accesiones se calificó por su capacidad para nodular con *Rhizobium* autóctono, en parcelas divididas con tratamientos de fertilizante nitrogenado. Una tamizada secundaria del 6% superior en una prueba replicada identificó 19 accesiones promisorias. Estas, más algunos testigos de CIAT y locales, se compararon en cuatro localidades por la formación de nódulos: a) con *Rhizobium* autóctono, b) inoculado con una cepa rhizobial, y c) en la presencia de fertilizante de nitrógeno. Se demostró capacidad general de nodulación a través de sitios y tratamientos en ICA 21573, Epicure y en menor grado Amarillo 155. Algunas accesiones eran específicamente sensibles a la inoculación, una era principalmente sensible al *Rhizobium* autóctono y otras, incluyendo los testigos de CIAT, mostraron respuestas específicas de sitio/tratamiento.

COMPONENTES DE FIJACION DE NITROGENO EN Phaseolus vulgaris

J.A. Kipe-Nolt y H. Vargas

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

En 1985 se iniciaron experimentos para evaluar los componentes de la fijación de nitrógeno, con el objeto de seleccionar las líneas más promisorias e incorporar sus caracteres en programas de mejoramiento para una mejor fijación de nitrógeno.

Se realizaron pruebas de invernadero y de campo con genotipos autóctonos africanos y centroamericanos y algunos materiales agronómicamente promisorios de CIAT. Los genotipos variaron en hábito de crecimiento.

Se determinó el número de nódulos/planta en diferentes estados durante el ciclo de crecimiento de las plantas, con base en el cuál se derivaron los parámetros nodulación temprana, máxima, tardía y total. También se evaluaron la actividad específica de nódulos, el uso de los carbohidratos y la sensibilidad al N mineral.

Los genotipos variaron ampliamente según estas características, y las diferencias no parecían estar relacionadas con el hábito de crecimiento. Esta variabilidad se puede usar para seleccionar genotipos superiores para cada parámetro e incluirlos en programas de mejoramiento para una mejor fijación de nitrógeno.

MEJORAMIENTO DE FRUOL EN LA REGION DE LOS GRANDES LAGOS DE AFRICA

Pierre Nyabyenda

ISAR, B.P. 138, Butare, Rwanda

El programa regional de frijol tiene como meta desarrollar una tecnología de mínimos insumos para beneficio de los agricultores pobres, con base en variedades mejoradas y resistentes a las enfermedades y plagas, junto con sistemas de cultivo a base de frijol para la conservación y el mejoramiento de los suelos. El trabajo es efectuado por una red de científicos colaboradores en los programas nacionales de Zaire (FUL), Burundi (ISABLJ) y Ruanda (ISAR), en coparticipación con científicos regionales de IRAZ y CIAT. La sostenibilidad a largo plazo del programa se obtiene a través de adiestramiento y talleres, que aprovechan la capacidad de investigación de científicos individuales, y desarrollan vínculos colaborativos más fuertes entre los científicos de países vecinos. La sostenibilidad de la tecnología generada se asegura al incentivar programas nacionales para involucrar al agricultor en el proceso de investigación y al trabajar con proyectos de desarrollo en investigaciones a nivel de finca orientadas a combinar una mejor productividad con la conservación de suelos. Los mecanismos para lograr colaboración en la generación de tecnologías son los viveros regionales de mejoramiento de variedades y los sub-proyectos.

Las introducciones incluyen los viveros VEF y EP de CIAT cada año. Otras introducciones incluyen los viveros internacionales de enfermedades, especialmente para mancha angular (BAISIT), antracnosis (IBAT), añublo de halo (IBHBN) y Ascochyta. Estas son las enfermedades más importantes del frijol en la región. El material híbrido de generación temprana también se introduce de CIAT para usar en la selección local. Una línea desarrollada por el programa de Ruanda del híbrido de Rubona 5 x G 7480 (Wulma) se ha

codificado como KWR 221, y ha resultado excepcionalmente promisorio en pruebas a nivel de finca. En breve se liberará para su multiplicación y se hará la distribución de semillas a los agricultores.

Los viveros regionales se forman cada año con materiales de los tres esquemas de pruebas varietales de programas nacionales. Forman el núcleo de todos los proyectos de investigaciones colaborativas entre los países, y también sirven para incentivar la colaboración entre diferentes disciplinas dentro de los programas nacionales. Finalmente, al nivel del AFBYAN, sirven para reunir los esfuerzos de los tres programas regionales africanos a través de un intercambio sistemático de las mejores variedades.

El 'Pepiniere Regionale de Lignées Avancées de l'Afrique Centrale' se forma cada año en septiembre con las variedades que entran en las pruebas de rendimiento preliminares ('Essais Comparatifs') de cada país. Forma el núcleo del esquema regional de pruebas, y es la base de los sub-proyectos regionales. Las variedades del PREIAAC se evalúan por los rasgos individuales que se estudian en los sub-proyectos, incluyendo tolerancia a la mosca del frijol, *Ascochyta*, resistencia a la antracnosis, añublo de halo y mancha angular. Aprovechando la experiencia de países vecinos con el mismo grupo de materiales, se puede generar mucha más información que la que sería posible por cualquier programa nacional individual. De 100 variedades de frijol arbustivo y 49 variedades de frijol trepador en el EREIAAC de 1988, se seleccionaron 14 de cada tipo para las pruebas regionales de rendimiento de 1989 (ERGL).

Con respecto al añublo de halo hubo en general un excelente acuerdo entre los resultados de invernadero en Inglaterra (NVRs) con la raza 3 y las observaciones en el campo en Kisozi (Burundi), donde se sabe que la raza 3 predomina, como en el resto de la región. La situación para la antracnosis era más compleja. A 321, AND 303 y ZAV 83052 fueron resistentes en los cuatro sitios de prueba, pero la mayoría de las líneas mostraron reacciones diferenciales en los sitios, señalando una

considerable variación patogénica. Con respecto a la mancha angular, hubo un buen acuerdo principalmente entre los resultados de Rubona (Ruanda) y Mulungu (Zaire). Las mejores fueron A 364, A 74, Ecuador 299, G 2858, XAN 68 y ACV 83031. Con respecto a la mosca del frijol, hubo diferencias significativas en el marchitamiento entre las variedades. Algunas de las variedades del vivero sufrieron un marchitamiento hasta de 98%. Las mejores fueron A 364, AND 10 y RWV 78. Por primera vez, se obtuvo resistencia combinada al BCMV, al añublo de halo y a la antrácnosis en una línea de frijol trepador, ZAV 83052.

Los sub-proyectos regionales prioritarios en control de plagas y enfermedades son: el de antracnosis y añublo bacteriano, como las principales enfermedades transmitidas por la semilla que causan varios problemas en programas de multiplicación de semillas; el de mancha angular, como la enfermedad foliar más difundida y que reduce el rendimiento; el de mosca de frijol, como la plaga más generalizada y devastadora. De importancia local son los de Ascochyta, de mancha foliar harinosa y de pudrición radical.

El sub-proyecto de antracnosis tiene como sede a ISAR en Ruanda. La antracnosis es probablemente el organismo patogénico transmitido por la semilla de mayor importancia en la región. Los estudios sobre la variabilidad del organismo patogénico de la antracnosis en Burundi y Ruanda han revelado la presencia de cuatro y siete razas diferentes respectivamente. En ambos países Cornell 49-242, que tiene el muy usado gen ARE, fue susceptible en el carpo. El sub-proyecto incluye un programa de mejoramiento cuyo objetivo es desarrollar resistencia estable en germoplasma bien adaptado localmente. G 2333 ofrece resistencia excelente a todas las razas conocidas, y los resultados preliminares señalan que ésto se basa en varios genes.

El sub-proyecto de añublo de halo tiene su sede en Burundi (ISABU) y el trabajo de campo se lleva a cabo a Kisozi. Con base en el trabajo

efectuado en Inglaterra (NVRS), se sabe que la raza 3 predomina en la región. La raza 1 está también presente pero no parece ser muy importante. La raza 2 no se ha presentado, pero se halla en la región vecina de SADCC. La resistencia a la raza 3 es mucho menos común que la resistencia a la raza 2. El primer objetivo del proyecto de añublo de halo, en consecuencia, es incorporar resistencia a la raza 3 en el germoplasma mejorado y el segundo objetivo a más largo plazo es desarrollar resistencia sin especificidad a la raza. La mayoría de las variedades actualmente disponibles a los agricultores son susceptibles al añublo de halo, y esto plantea un problema serio especialmente para la multiplicación de semillas. Una línea del 1988 PRELAAC demostró resistencia no específica al añublo de halo, A 204, y ella se debe usar como progenitor en cruzamientos futuros. Una línea resistente a raza 3 ya ha sido desarrollada de Kilyumukwe, una variedad de Ruanda promisorio pero susceptible.

El objetivo del sub-proyecto de BCMV es desarrollar germoplasma resistente a los síntomas del mosaico y de la raíz negra. En CIAT, se efectúan cruzamientos, retrocruzamientos y selección de generaciones tempranas, con una mezcla de las cepas Florida y NL-3. Los materiales luego se examinan en el campo en Rubona (ISAR) bajo infección natural, usando esparcidores establecidos con semillas infectadas. El problema del BCMV ha sido más grave en las variedades volubles. Se han desarrollado nuevas líneas resistentes. Por ejemplo GLB 1 es una línea resistente que procede de un cruzamiento con C 10, una variedad voluble bien conocida de Ruanda. GLB 6 es una versión de G 2333 resistente al mosaico.

La pudrición radical se debe especialmente a *Fusarium solani* y a *Rhizoctonia*. El examen selectivo de casas; de mallas en suelo de sitios de problema señala que hay resistencia disponible.

Tas encuestas señalan que los agricultores más pobres frecuentemente tienen que comprar semillas, mientras que los agricultores más ricos pueden

mantener semilla de reservas domésticas. Esto señala que sería posible enfocar las nuevas variedades de frijol a los agricultores más pobres asegurando la disponibilidad de semilla en épocas críticas del año. Para el consumo, los agricultores van al mercado o a una tienda local, pero en general no compran a sus vecinos. Al contrario, al comprar frijol para semilla, los agricultores acuden principalmente a sus vecinos. La mayoría de ellos no confía en los negociantes del mercado que pueden mezclar semilla de diferentes regiones. Hay una necesidad, en consecuencia, de estimular la multiplicación descentralizada de semilla mejorada por los mismos pequeños agricultores, e identificar más canales efectivos para la distribución de semilla.

DISTRIBUCION DE FRIJOL Y CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EN
ÁREAS DE PRODUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA

J.N. Fairbairn

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
A.A. 6713, Cali, Colombia.

Introducción

Esta serie de afiches es para mostrar de una manera muy general una parte del trabajo de la Unidad de Estudios Agroecológicos, la cual tiene como principal objetivo coleccionar, organizar y analizar información sobre las áreas de interés de los programas del CIAT. El nivel más alto de la definición de estas áreas se muestra aquí como un estudio continental de la geografía del cultivo de frijol y, al combinar esta distribución con información de suelos y de clima, se compila un catálogo de los ambientes de cultivo existentes.

Colección de Datos

Información sobre el área de producción de frijol fue obtenida para todos los países en América Latina y el Caribe de varias fuentes disponibles. Las fuentes incluyen Censos Agropecuarios, Anuarios de Estadísticas Agropecuarias, Informes Regionales e información personal.

- 1) Se usaba la información más reciente por país.
- 2) Igualmente, se usó la información colocando puntos en las regiones políticas o naturales más pequeñas.
- 3) Se chequeó la consistencia con otras fuentes, e igualmente por experiencia local.

Construcción del Mapa

Puntos representando 1000 hectáreas de frijol fueron colocados en el mapa, usando como base topográfica los mapas O.N.C., escala 1:1.000.000, y fueron localizados usando información topográfica dentro de divisiones políticas. Se usaron también mapas de la utilización de la tierra, imágenes de "LANDSAT", y en algunos casos la base de datos climatológicos en el CIAT (SAMMDATA).

Características del Suelo

Puntos fueron digitalizados usando una mesa "ALTEK" y fueron dibujados a escala 1:5.000.000, y en la misma proyección del Mapa Mundial de Suelos de la FAO. Cada punto entonces fue marcado con una unidad de suelo, que incluye varios tipos. Características de los tipos de suelo fueron tomadas de descripciones de calicatas representativas y análisis de laboratorio de la publicación de la FAO. Los mapas presentes muestran las áreas de producción que son limitadas por pH bajo y bajo nivel de fósforo disponible. Parece que en el caso del fósforo casi la mitad (47%) del área sembrada tiene niveles adecuados de fósforo ($>10\text{ppm}$), 20% tiene deficiencia ($<5\text{ ppm}$) y 33% se beneficiaría de fertilización fosfórica o introducción de variedades más eficientes en la utilización de fósforo (niveles de 5 a 10 ppm).

¿ SON LOS ANDES MERIDIONALES UNA ZONA MAS AMPLIA DE DOMESTICACION DEL
FRUOL COMUN Phaseolus vulgaris L.?

J. Tohme, J. Vargas, W. Roca, y D.G. Debouck

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
A.A. 6713, Cali, Colombia.

los recientes análisis bioquímicos han proporcionado evidencia adicional en el sentido de que los Andes meridionales han sido un centro de domesticación del frijol. En los cultivares tradicionales de semilla grande, se identificaron varios tipos de faseolina diferentes de los hallados en Colombia y en Mesoamérica pero sus contrapartes silvestres no se han caracterizado todavía plenamente. Veinticuatro accesiones de frijol común silvestre de recientes exploraciones de germoplasma en Perú y Bolivia meridional fueron analizados por SDS/PAGE. Todos los tipos de faseolina hallados en razas nativas cultivadas de los; Andes meridionales ahora se han hallado en los familiares silvestres de P. vulgaris provenientes de esa zona, con la excepción de la faseolina 'A'. Vale la pena mencionar la alta frecuencia de faseolina 'H' en las poblaciones silvestres de Cuzco. Además tipos nuevos de faseolina se han hallado en Perú meridional ('K') y en Bolivia ('To' y 'Ta'), no identificados hasta el presente en razas nativas, lo que sugiere por lo tanto un "efecto fundador" en la domesticación del frijol en esa zona. Los tipos de faseolina más frecuentes en las razas nativas 'T', 'C' y 'H' también se hallaron en poblaciones silvestres con un rango geográfico más amplio, aproximadamente más de 2300 km desde Junín a Tucumán. Nuestros resultados sugieren que el frijol de los Andes meridionales se domesticó en más de un lugar, pero quizás repetidamente en lugares diferentes de ese rango. La evidencia definitiva tendría que buscarse en estudios de perfiles de isozimas o en análisis de mt ADN.

EVIDENCIA BIOQUIMICA DE DOS ACERVOS GENETICOS DIFERENTES EN FRUOL LIMA

A. Máquet, C.E. Posso y D.G. Debouck

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

Algunas muestras de Phaseolus lunatus L. (82 formas cultivadas y 14 formas silvestres) de diferentes países tropicales fueron analizadas por la técnica de SDS/PAGE con respecto a la proteína total de almacenamiento de las semillas. Dos familias principales de patrones electroforéticos se pueden identificar entre los materiales cultivados y detectarse en dos diferentes ascendientes silvestres, uno distribuido desde Jalisco, México, hasta Salta, Argentina, a lo largo de las laderas orientales de los Andes, y otro en Cajamarca, Perú. Además, hay un patrón intermedio que se presenta en una forma silvestre en Panamá. Estos resultados confirman la existencia de por lo menos dos grupos de formas silvestres y apoyan la idea de domesticaciones separadas, también manifiestan conformidad con la evidencia arqueológica. La variabilidad según los patrones de la proteína de almacenamiento de las semillas es mayor en el Perú y en los altiplanos circundantes, ya que los Limas Grandes y sus ascendientes silvestres muestran patrones más variables en comparación con Mesoamérica. El morfotipo de semilla Lima Grande frecuentemente se asocia con el patrón peruano, mientras los morfotipos Sieva y Potato se asocian con el patrón mesoamericano. Aunque no es una correlación estricta, un tamaño de semilla grande se asocia generalmente con el patrón peruano; aparentemente no hay correlación entre el tipo de patrón y la forma de semilla o el color. La falta de correlación se manifiesta aún más en una raza nativa de Nariño, Colombia (DGD-1336), un tipo similar a Lima Grande que segrega por color de semilla y muestra los 3 patrones (Perú, Panamá y Mesoamérica). Este caso de introgresión natural señalaría que los dos acervos genéticos bien separados que se superponen en Colombia Meridional son todavía

genéticamente compatibles. Estos resultados p
confirmar al probar más materiales, especialmente fôrma
el último tipo también muestra resistencia al brúchicx^{Vestres} ya que
obtectus (Say) .

liminares qp ^ aerén
sil
canthoscelides

HYBRIDACION INTERESPECIFICA PARA EL MEJORAMIENTO DE Phaseolus vulgaris

V. Schmit

Proyecto Colaborativo CIAT/Universidad de Gembloux
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
A.A. 6713, Cali, Colombia.

Objetivo

Introducir características interesantes de otra especie de Phaseolus a P. vulgaris con énfasis en la resistencia a Ascochyta y a la mosca del frijol.

Especies a cruzar con P. vulgaris:

Phaseolus coccineus. P. polvanthus. P. purpurascens

Metodología

1. Colección y aumento de semilla de P. coccineus y P. polvanthus.
2. Evaluación y selección de accesiones interesantes de P. coccineus y de P. polvanthus en CIAT.
3. Cruzamiento entre las líneas elites de P. vulgaris y P. coccineus y líneas seleccionadas de P. polvanthus.
4. Selección de híbridos interespecíficos resistentes a plagas y enfermedades
5. Integración de líneas resistentes homogéneas al VEF, al EP, y al programa de mejoramiento de frijol.

Tipo de cruzamientos creados en Gembloux:

Cruzamientos directos: usando P. vulgaris como progenitor femenino y P. coccineus o P. polyanthus como progenitor masculino.

Cruzamiento complejo: cruzamiento entre una linea silvestre de P. coccineus o de P. purpurascens como progenitor femenino y P. vulgaris como progenitor masculino, retrocruzamiento del con F₁ coccineus o P. polyanthus. y retrocruzamiento del F₁ con P. vulgaris; o recíproco.

Selección por resistencia a:

	Ascochyta	Mosca del Frijol
	Aumento de semillas en Popayán	
F ₁		
F ₂	Selección individual	Selección en A.V.R.D.C. por
+	en Popayán	resistencia a mosca del frijol
F ₃		y caracteres agronómicos
F ₄	Selección individual en	Selección en A.V.R.D.C. por
	Popayán y Rionegro	resistencia mosca del frijol
F ₅	Selección por resistencia a	Selección por caract. agronóm.
	enfermedades y tipo de planta	Retrocruzamiento con <u>P. vulgaris</u>
	de <u>P. vulgaris</u>	
F ₆	Continuación del mismo esquema de selección	
Y	Selección de líneas homogéneas y resistentes	
siguientes	a integrarse en viveros del Programa de Frijol, en el	
progenies	en el VEF y el EP.	

ESTUDIO ELECTROFORETICO DE FASEOLINA EN BANCOS DE GERMOPLASMA
DE FRUOL CCMJN EN AFRICA

M. Triana, D.G. Debouck, H. Ramírez, y W. Roca

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

Los cruzamientos hechos entre el acervo genético mesoamericano de Phaseolus vulgaris L. y el acervo genético del sur andino para combinar su mayor productividad y el tipo de granos más grande, respectivamente, a menudo fracasaron a causa de dos genes dominantes complementarios que causan debilidad híbrida. Surge el interrogante, sin embargo, de si los recombinantes naturales podían existir donde los dos acervos genéticos estaban en contacto por un período largo. Un lugar para investigar con condiciones climáticas apropiadas podría ser el oriente de Africa, donde el frijol fue traído desde los centros de origen americanos hace 2 ó 3 siglos y donde se ha encontrado cruzamiento natural. Después de un análisis de SDS/PAGE en 275 accesiones homogéneas de frijol de 6 países del oriente africano, parece que la faseolina 'T' es dominante, seguida por los tipos 'S' y 'C'; no se hallaron recombinantes entre los dos acervos genéticos. El germoplasma del sur de los Andes forma por lo tanto la principal parte de las mezclas del oriente africano, quizás por su atractivo tamaño grande de semilla. Aunque algunas variedades criollas están muy cercanas a sus contrapartes sudamericanas, difieren sin embargo por sus frecuencias, presiones selectivas específicas y/o caracteres adaptativos.

DIFERENCIAS VARIETALES EN TANINOS CONDENSADOS DE FRIJOL COMUN

L. R. Lareo

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

A.A. 6713, Cali, Colombia.

Se hallaron grandes diferencias varietales entre los ocho colores primarios de testa de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) con respecto al tamaño molecular, inferido por las diferencias en absortividad de sus procianidinas medidas por el método de BuOH acidificado. No se halló ninguna relación entre los colores y el contenido total de taninos por la prueba de vanilina o BuOH acidificado, para taninos crudos o "verdadero", por el método de FVP. Estas diferencias se deberían a la diferente composición de fracciones poliméricas como se puede visualizar en los cromatogramas de papel circular. Estos resultados implican claramente que la cuantificación verdadera de los taninos condensados en el frijol común y quizás en otros alimentos y en alimentos para animales requiere la preparación de sus propias normas porque no es posible generalizar con base en sólo un producto para todos los materiales evaluados y porque las referencias comunes como catequina y ácido tánico tienen un comportamiento diferente y no reflejan la composición y la verdadera cantidad de los taninos en el material evaluado.

MEJORAMIENTO POR TOLERANCIA A SEQUIA EN FRUOL

J.A. Acosta G., F.J. Ibarra P., A. Pajarito R., R. Ochoa M.,
R. Lápiz I. y M.W. Adaras

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP)
Apartado Postal 186, Durango, Durango, México

De los aproximadamente 2 millones de ha sembradas anualmente en México, en el 87% de esta superficie el cultivo depende para su desarrollo exclusivamente de el agua de las lluvias. La mayor parte de la superficie bajo temporal se siembra durante el verano y se localiza en la región semiárida del centro-norte.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de México (INIFAP), inició este proyecto de mejoramiento en 1980 y en 1982 la Universidad Estatal de Michigan (B/C-CRSP, Title XII) se unió al INIFAP para trabajar en forma colaborativa.

Dentro de los logros obtenidos a la fecha, se tienen los siguientes:

Germoplasma:

De la evaluación sistemática en tres etapas, de 8.700 genotipos evaluados, se cuenta con un grupo aproximado de 40, que poseen una tolerancia destacada en relación al promedio.

Conocimientos:

- a) A la fecha, no se ha identificado una característica (un gen), ni indicios de su existencia, que por si misma explique la tolerancia a la sequia observada en frijol.

- b) Las características que parecen estar asociadas con la tolerancia a la sequía en frijol son: un sistema radicular profuso y/o profundo, la sensibilidad estomatal, la pubescencia y movimiento foliar, y la capacidad de remobilización de asimilados almacenados antes de que ocurra la sequía (antes del llenado de grano).
- c) Los genotipos de ciclo vegetativo intermedio, presentan en respuesta a la sequía, una marcada plasticidad fenológica.

Metodología:

- a) El agrupamiento de germoplasma en base a su morfología y fenología, facilita la interpretación de los resultados y por consiguiente la identificación de los genotipos más prometedores.
- b) Al evaluar por tolerancia a sequía, es necesario primero definir el nivel de sequía que permita diferenciar los genotipos susceptibles de los tolerantes. Bajo una presión de sequía muy severa, es difícil encontrar diferencias genotípicas.

PROYECCION

- 1) El mejoramiento por tolerancia a sequía e incorporación de resistencia a enfermedades bajo un esquema de selección recurrente y trabajando los tipos más importantes en forma separada.
- 2) En el proceso de selección recurrente, evaluación de rendimiento bajo condiciones de sequía de poblaciones segregantes en generaciones tempranas.
- 3) Seguir tratando de identificar características (morfológicas, fisiológicas y bioquímicas) que faciliten la identificación de genotipos tolerantes a la sequía.

MEDICION DEL EFECTO DE LA INTERACCION GENOTIPO x AMBIENTE
SOBRE LA ADAPTACION Y EL RENDIMIENTO RELACIONADOS CON EL TIEMPO

D.H. Wallace

Cornell University, 402 Bradfield Hall

Ithaca, N.Y. 14853, U.S.A.

Las pruebas de rendimiento mulcti-locacionales involucran una gran interacción genotipo x ambiente. Las sumas $G \times A$ de los cuadrados de ANDEVA de dichas pruebas se dividen usando el análisis de los principales componentes en efectos $G \times A$ positivos y negativos. La interacción negativa $G \times A$ representa el descenso en días a floración (o los efectos consiguientes en días a la madurez o rendimiento) causados cuando una mayor temperatura media disminuye el tiempo que necesita el cultivar para desarrollar un nudo. La interacción positiva $G \times A$ representa el aumento en días a la floración (o los efectos consiguientes en días a la madurez o rendimiento) cuando la misma temperatura alta y/o la mayor duración del fotoperíodo aumentan la actividad de gen del fotoperíodo para incrementar de ese modo el nudo a florecer, resultando en un atraso en días a floración. La actividad del gen del fotoperíodo compite con la "partitioning" al crecimiento reproductivo, lo que es que controla la tasa de acumulación del rendimiento. Una alta tasa de crecimiento de las yemas florales produce un tiempo más corto de días a floración que el crecimiento lento. Una tasa de crecimiento alta y continua de las semillas conduce a una madurez temprana mientras que el crecimiento lento conduce a una madurez tardía. El análisis asimismo asigna $G \times A$ negativos a los ambientes si afectan el desarrollo y predominantemente a través de la tasa de desarrollo de nudos, y asigna $G \times A$ positivos si afectan la tasa del desarrollo principalmente mediante el control de la actividad de gen del fotoperíodo.

ESTRATEGIAS PARA LA SELECCION DE CULTIVARES DE LEGUMINOSAS

H.P. Müller, Th. Büscher, C. Leonards, S. Pick y D. Schaefer

Institute of Genetics, Abt. Biochemical Genetics, University of Bonn

D-5300 Bonn 1, Kirschallee 1, West Germany

Se presentan diferentes enfoques para la caracterización de genotipos de leguminosa, cuyo uso facilita la selección por rasgos deseables en cruzamientos específicos y programas de retrocruzamiento. Deben hallarse alelos favorables de los genes que controlan los diferentes caracteres. En consecuencia, se comparan pruebas de carpo, experimentos fitotrónicos e investigaciones electroforéticas en cultivares y poblaciones silvestres con respecto a su utilidad para el establecimiento de un sistema eficiente para selección según los objetivos de mejoramiento en leguminosas. Las estrategias propuestas, mostradas para Phaseolus, Pisum y Vicia, acelerarán el desarrollo de métodos de carpo y de; laboratorio, usando marcadores genéticos moleculares (isozimas, RFLP) que ayudan en el trabajo de selección y tienen implicaciones para el mejoramiento adicional del frijol.

APENDICE 1

LISTA DE PARTICIPANTES

Alemania

Hermann P. Müller
University Professor
Institut für Genetik, Universität Bonn
Abt. Biochemische Genetik
Kirschallee 1
5300 Bonn, Federal Republic of Germany
Teléfono: 0228-735518

Argentina

Nicolás Carlos Dantur
Coordinador del Programa de Poroto
Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres
Casilla de Correo 9 - Las Talitas
4101 San Miguel de Tucumán, Argentina
Teléfono: 216561 / 225475
Telex: 61152 REYES AR

Australia

Robert John Redden
Senior Plant Breeder
Department of Primary Industries
D.P.J. Hermitage Research Station
Warwick, Qld. 4370, Australia
Teléfono: 076612944

Brasil

Joao Luiz Alberini
Fitomejorador
Hata, Genética e Melhoramento
Rua 14 de Julho 1817 - 8o. Andar
Sala 81
Campo Grande, MS, Brasil

Teléfono: (067) 384-1792

José Eustáquio de Souza Cameiro
Pesquisador em Melhoramento de Feijao
EMBRAPA / CNPAF
Rodovia GYN 12, Km. 10
Caixa Postal 179
74.000 Goiania, Goiás, Brasil
Teléfono: (62) 261-3022
Telex: 062.2241 EBPA BR

María José de Oliveira Zimmermann
Coordinadora del Programa Nacional de Pesquisa
de Frijol
EMBRAPA / CNPAF
Caixa Postal 179
74.000 Goiania, Goiás, Brasil
Teléfono: (62) 261-3022
Telex: 062.2241 EBPA BR

Joaquim Geraldo Cáprio da Costa
Pesquisador - Melhoramento de Feijao
EMBRAPA / CNPAF
Rodovia GYN 12, Km. 10
Caixa Postal 179
74.000 Goiania, Goiás, Brasil
Teléfono: (62) 261-3022
Telex: 062.2241 EBPA BR

Pedro Antonio Arraes Pereira
Researcher Plant Breeding
EMBRAPA / CNPAF
Rodovia GYN 12, Km. 10

Caixa Postal 179
74.000 Goiania, Goiás, Brasil
Teléfono: 55 (62) 261-3022
Telex: 062.2241 EBPA ER

Paulo Miranda
Pesquisador
Empresa Pernambucana de pesquisa Agropecuaria - IPA
Avenida General San Martín, 1371 Bonji
Caixa Postal 1022
50.000 Recife, PE, Brasil
Teléfono: 227.0500
Telex: 0812286

Antonio Sidney Ponpeu
Fitomelhoramento
Instituto Agronómico
Avenida Barao de Itapura 1481
Caixa Postal 28
13.001 Campiñas, Brasil
Teléfono: (0192) 410511
Telex: (019) 1059

Leandro Oliveira e Silva
Pesquisador
EMGOPA
Caixa Postal 608
77.100 Anápolis, Goiás, Brasil
Teléfono: (062) 3212851

Canadá

Soon J. Park
Field Bean Breeder
Agriculture Cañada, Research Station

Harrow, Ontario

Canadá NOR 1GO

Teléfono: (519) 738-2251

Telefax: (519) 738-2929

Colombia

Gilberto Bastidas Ramos

Coordinador Nacional de Leguminosas de Grano

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Apartado Aéreo 233

Palmira, Valle, Colombia

Teléfono: 28167

Telex: 55749

Alberto de Jesús Román Vélez

Ingeniero Agrónomo

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Apartado Aéreo 100

Rionegro, Antioquia, Colombia

Teléfono: 2714875

Oscar de Córdoba

Gerente Investigación y Desarrollo

CARGILL COLOMBIANA S.A.

División de Semillas

Calle 56 Norte # 3-19 La Flora

Apartado Aéreo 4850

Cali, Valle, Colombia

Teléfono: 642271 / 655540

Telex: 55705 BARCO CO

CIAT

Apartado Aéreo 6713

Cali, Colombia

Teléfono: 675050

Telex: 05769 CIAT 00

Cables: CINATROP

Steve Beebe

Jeffrey White

Michael Dessert

Douglas Pachico

Julia Komegay

Shree Singh

Cesar Cardona

Joe Tohme

Oswaldo Voyssest

Willem Janssen

Michael Thung

Marcial Pastor-Corrales

Judy Kipe-Nolt

Jonathan Lynch

Daniel Debouck

Ariel Gutiérrez

Cesar Cajiao

Carlos Urrea

Albeiro Molina

Harold Patino

Rigoberto Hidalgo

Yolanda López

Jairo Quiros

Iván Ochoa

Costa Rica

Adrián Morales Gómez
Jefe Sección Leguminosas de Grano
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Sabana Sur, Antiguo Colegio "La Salle"
Apartado 10094
San José, Costa Rica
Teléfono: 552027 Ext. 19

James Michael Dessert
Coordinador, Programa Regional de Frijol en
Centro América y el Caribe
CIAT/IICA
Apartado 55, 2200 Coronado
San José, Costa Rica
Teléfono: 290222 Ext. 390 - 454
Telex: 2144 IICA CR

Cuba

Evelio Juan García Sánchez
Director del Área Experimental de Granos Velasco
Ministerio de la Agricultura
C. Recreo #21
Velasco, Holguín, Cuba
Teléfono: 42109

Benito Faure Álvarez
Fúramejorador
Estación Experimental de Granos "El Tomeguín"
Avenida 85 # 6811 entre 68 y 70
Alquizar, La Habana, Cuba
Teléfono: 2829 y 2949

Ecuador

Mario Caviedes Cepeda
Jefe, Programa de Leguminosas
INIAP, Estación Experimental Santa Catalina
Panamericana Sur Km. 17
Apartado 340
Quito, Ecuador
Teléfono: 629-691 / 629-693
Telex: 2560 INIAP ED

El Salvador

Carlos Atilio Pérez
Coordinador, Programa de Leguminosas
CENTA
Km. 33 1/2 Carretera a Santa Ana
Nueva San Salvador, El Salvador
Teléfono: 28-2066

Estados Unidos

Donald H. Wallace
Professor of Plant Breeding and Vegetable
Cornell University
Plant Breeding Department
Emerson / Bradfield Hall
Ithaca, New York 14853-1902
U.S.A.
Teléfono: (607) 255-1657

Susan Louise Sprecher
Postdoctoral Research Associate
Michigan State University
Crop and Soil Sciences Department
East Lansing, Michigan 48824
U.S.A.
Teléfono: (517) 353-3954
Telex: 650-264-1762 MCI

Mireille M. Khairallah
Graduate Student (Ph.D.)
Michigan State University
Crop and Soil Sciences Department
Plant and Soil Sciences Building
East Lansing, Michigan 48824
U.S.A.
Teléfono: (517) 355-2248
Telex: 650-264-1762 MCI

Catherine Sylvester Madata
Student - Plant Breeding and Genetics
Michigan State University
Plant and Soil Sciences Building
East Lansing, Michigan 48823
U.S.A.
Teléfono: (517) 355-0766

John Giles Waines
Professor Genetics, Director Botanic Garden
University of California, Riverside
Department of Botany and Plant Sciences
Riverside, California 92521
U.S.A.
Teléfono: (714)-787-3706

Fred J. Muehlbauer
Research Geneticist
USDA-ARS
Grain Legume Genetics and Physiology Research
215 Johnson Hall
Washington State University
Pullman, WA 99164-6421

U.S.A.

Teléfono: (509) 335-9521

Richard L. Cooper

Soybean Breeder

USDA/ARS

Agronomy Department

OARDC-OSU

The Ohio State University

1680 Madison Ave.

Wooster, Ohio 44691

U.S.A.

Teléfono: (216) 263-3875

Etiopía

Tesfaye Beshir

Scientific Phytopathological Laboratory

P.O. Box 152

Ambo, Ethiopia, East Africa

Teléfono: 94

Teshame Girma

Junior Research Officer

Institute of Agricultural Research

Nazret Research Centre

P.O. Box 103

Nazret, Ethiopia, Africa

Francia

Hubert Bannerot

Directeur de recherches

Station de Génétique et D'Amélioration des Plantes

INRA

Centre de Recherches de Versailles

Route de Saint-Cyr-78026 Versailles-Cedex

France

Teléfono: (33) 1.30.83.32.85

Telex: 695269 INRAVER F

Guatemala

Porfirio Masaya

Coordinador del Programa de Frijol

ICTA

Apartado 231-A

Guatemala, Guatemala

Teléfono: 312195

Samuel Ajquejay

Fitomejorador del Programa de Frijol

ICTA

Apartado 231-A

Guatemala, Guatemala

Teléfono: 312195

Honduras

José Antonio Jiménez Torres

Jefe del Programa de Frijol

Secretaría de Recursos Naturales

Danlí - El Paraíso, Honduras

Teléfono: 93-2112 Ext. 50

Juan Carlos Rosas

Profesor Asociado / Fitomejorador

Escuela Agrícola Panamericana - El Zamorano

P.O. Box 93

Tegucigalpa, Honduras

Teléfono: (504) 332717 / 333173

Telex: 1567 EAPZAM HO

Telefax: (504) 328543

México

Rafael Atanacio Salinas Pérez
Experto "B" Red de Leguminosas Comestibles Zona Norte
INIFAP
Campo Agrícola Experimental del Valle del Fuerte
Apartado Postal 342
Los Mochis, Sinaloa, México
Teléfono: 91 (681) 6-03-20 ó 21

Rogelio Lépez Ildefonso
Fellow CIAT
INIFAP
Apartado Postal 77 Suc. A
Zapopán, Jalisco, México
Teléfono: 330508/330738

Francisco Cárdenas Ramos
Director del CENID - Recursos Genéticos
INIFAP
Apartado Postal 10
Chapingo, México
Teléfono: 5-361513

Jorge Alberto Acosta Gallegos
Experto "A" Red de Leguminosas
INIFAP
Apartado Postal 186
34.000 Durango, Durango, México
Teléfono: (181) 21133/21155/21044

Ernesto López Salinas
Investigador del Programa de Frijol
INIFAP
Apartado Postal 429

Veracruz, México
Teléfono: 350418

Perú

Vidal Ortiz Arrióla
Coordinador, Programa de Investigación de Leguminosas
de Grano - CUSCO
INIAA
Avenida Huáscar 226
Cusco, Perú
Teléfono: 227351 ó 222031

Juan Risi Carbone
Director del Programa de Investigación en
Leguminosas de Grano
INIAA
Apartado Aéreo 248
Avenida Guzmán Blanco 309
Lima 100, Perú
Teléfono: 360849

Angel Valladolid Chiroque
Coordinador-Costa, Programa de Investigación de
Leguminosas de Grano
INIAA
Panamericana Sur Km. 203
Apartado 115
Chincha, Perú
Teléfono: 262351

Guillermo Gálvez
Coordinador del Programa de Frijol, Zona Andina
CIAT
Apartado 14-0185

Lima 14, Perú
Teléfono: 229623
Telex: 25672 PE
Telefax: (51-14) 424554

Rep. Dominicana

Eladio Amaud Santana
Encargado Estación Experimental de Arroyo loro
Secretaría de Estado de Agricultura
Apartado #145
San Juan de la Maguaría, República Dominicana
Teléfono: (809) 557-3114

Ruanda

Pierre Nyabyenda
Department Head
Institut des Sciences Agronomiques du Rwanda
ISAR
B.P. 138
Butare, Rwanda
Teléfono: 250-30446
Telex: 250-30599

Somalia

Osman Hussein Yusuf
Field Officer
Central Agricultural Research Institute
P.O. Box 6852
Mogadishu, Somalia, Africa
Teléfono: 80515

Tanzania

Peter Ramadhani Dimoso
Principal Agricultural Officer - Research
Department of Crop Science
Sokoine University
P.O. Box 3005

Morogoro, Tanzania, Africa

Teléfono: 056-3511

Telex: 55308 UNIVMO TZ

Elizabeth T. Marengo

Field Officer II

T.A.R.O. Lyamungu

P.O. Box 3004

Moshi, Tanzania, Africa

Teléfono: 4411

Catherine Sylvester Madata

Student in Plant Breeding and Genetics

Michigan State University

Uyole Agrie. Centre

P.O. Box 400

Mbeya, Tanzania, Africa

Teléfono: 7011-255-65-2116

Uganda

Charles Wycliffe Bakamwangiraki

Scientific Officer (Plant Breeder)

Kawanda Research Station

P.O. Box 7065

Kampala, Uganda, Africa

Venezuela

Orangel L. Borges F.

Profesor de Genética

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Agronomía

Maracay, Estado Aragua, Venezuela

Teléfono: (043) 545252

APENDICE 2

PROGRAMA DEL TALLER

7 Noviembre

08:00 Registro/Café

09:00 Bienvenida, Introducción

D. Pachico/Coord.
Conf.

Avances en estudios de recursos genéticos en frijol común

Moderador

R. Lápiz

09:30 Introducción

R. Lápiz

09:45 Implicaciones que tienen los estudios sobre
los orígenes del frijol común, Phaseolus
vulgaris L. para los mejoradores de frijol

D. Debouck/
J. Tohme

10:15 Discusión

10:30 El banco de germoplasma de frijol de México

F. Cárdenas

11:00 Discusión

11:15 Café

11:30 Razas de frijol común, Phaseolus vulgaris L.

S. Singh/P. Gepts/
D. Debouck

12:00 Discusión

12:15 Almuerzo

13:30 Uso de Phaseolus vulgaris silvestre para
mejorar frijol por resistencia a los bruchidos J. Komegay

C. Cardona/

14:00 Discusión

14:15 Potencial de la biotecnología en el
mejoramiento de frijol Phaseolus

W. Roca/H. Ramírez
P. Chavarriaga/
L.C. Muñoz

14:45 Discusión

15:00 Café

15:15 El potencial del frijol híbrido

H. Bannerot

15:45 Discusión

16:30 Discusión

16:45 Discusión general

8 Noviembre

08:00 Bienvenida por parte de los directores

D.R. Laing

Mejoramiento para maduración precoz

Moderador

J. White

08:15 Introducción

J. White

08:30 Perspectiva socio-económica sobre la precocidad en frijol

W. Janssen

09:00 Discusión

09:15 Aspectos fisiológicos de la precocidad en el frijol común

J. White

09:45 Discusión

10:00 Café

10:20 Visita a parcelas demostrativas

12:30 Almuerzo

14:00 El desarrollo de variedades de maduración precoz para los sistemas agrícolas de Centroamérica

P. Masaya

14:30 Discusión

14:45 Mesa redonda con participación de la audiencia

15:30 Café/Presentación de carteles

17:00 Cocktail

9 Noviembre

07:30 Viaje a Santander de Quilichao

10 Noviembre

Métodos y progreso en mejoramiento de caracteres cuantitativos en común

frijol

Moderador

J. Komegay

08:00 Introducción

J. Komegay

08:30 Discusión

08:45 La genética cuantitativa en *Phaseolus vulgaris* : el ejemplo de la resistencia a *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*

S. Beebe

09:15 Discusión

09:30 Desarrollo de estrategias apropiadas de mejoramiento por resistencia a *Empoasca kraemeri* en frijol común

J. Komegay/

C. Cardona

10:00 Discusión

10:15 Café

10:30	Mejoramiento en frijol común de origen Mesoamericano	S. Singh
11:10	Discusión	
12:00	Almuerzo	
	Moderador	A. Ponpeu
13:30	Mejoramiento de frijol común (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) por rendimiento en asociación	M.J. Zimmermann
14:10	Discusión	
14:25	Mejoramiento por rendimiento en soya: prueba de generación temprana y adaptación específica a ambientes de alto rendimiento versus ambientes de bajo rendimiento	R. Cooper
15:05	Discusión	
15:20	Mejoramiento por rendimiento en otras leguminosas	F. Muehlbauer
16:00	Discusión	
16:15	Café	
16:30	Mesa redonda con participación de la audiencia	
17:15	Discusión con mejoradores del Brasil sobre S formación de un vivero de fuentes de resistencia - Sala Quimbaya	. Singh/S. Beebe/ M. Thung

11 Noviembre

Foro:	Producción del frijol en el año 2.000	
	Moderador	D. Pachico
08:00	Producción y consumo de frijol seco en el año 2.000: proyecciones, pensamientos y suposiciones con énfasis en América Latina y Africa	W. Janssen
08:30	Discusión	
08:45	Futuro de los pequeños productores de frijol en México y su relación con la agricultura comercial	R. Lépez
09:15	Discusión	
09:30	Producción de frijol en el año 2.000: Producción comercial	J. Alberini
10:00	Discusión	
10:15	Café	
10:30	Discusión general	
11:30	Comentarios finales	D. Pachico
12:00	Almuerzo	
13:30	Libre para consultas	

13:30-16:30 Mejoradores de C. América y Caribe:
Discusión y planeación de cruzas
Sala Tayrona

18:30 Cena

12 Noviembre

08:30 Viaje a Popayán

12:30 Almuerzo en Popayán

13:30 Regreso a CIAT

↳ Siehe Nr 20, 21, 24, 11, 8